

УДК (549.282:548.3):552.5](477.75)

**ТИПОМОРФНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗОЛОТА З ОСАДОВИХ УТВОРЕНЬ КРИМУ****М. Ковальчук, Л. Фігура***Інститут геологічних наук НАН України  
01601 м. Київ-54, вул. О. Гончара, 55б  
E-mail: kms1964@ukr.net*

Наведено інформацію про золотоносність осадових утворень Криму та історію їхніх досліджень. Коротко схарактеризовано стратиграфічні рівні, літофації і фації золотовмісних осадових утворень та типоморфні особливості золота, яке міститься в них.

*Ключові слова:* золото, типоморфні особливості, осадові породи, Крим.

Золото в пляжних утвореннях північно-західного узбережжя Чорного моря знаходили ще в далекому минулому. Зокрема, В. Курбатов виявив розсипне золото у Судацькій бухті [4]. У газетних публікаціях 1912 р. є повідомлення про знахідки розсипного золота та золотовмісних кварцових гальок [4]. Також є відомості про створення компанії з розробки золотоносних розсипів на р. Салгир поблизу Сімферополя [4]. Сучасний етап дослідження золотоносності Криму розпочався 1941 р. з опробування на золото алювію річок колективом під керівництвом В. Леонтьєва. Унаслідок цих досліджень золото знайшли в алювії річок Біюк-Карасу і Тавель. Тоді ж під керівництвом В. Прокуронова проведено шліхове опробування долини р. Великий Салгир, унаслідок якого зроблено висновок про потенційну золотоносність алювіальних і терасових відкладів. Цей висновок підтверджено надалі розшуковими роботами під керівництвом І. Полякова (1949). Результати розшуково-розвідувальних робіт, проведених під керівництвом О. Львової, підтвердили наявність золота в алювії р. Салгир.

У 1954 р. під керівництвом Г. Валяшка відбулися шліхові розшуки в південно-західній частині Гірського Криму. У підсумку золото виявили в алювії долин річок Бельбек, Кача, Чорна, Курлюк-Су. Поодинокі знаки золота в четвертинних утвореннях західного узбережжя Криму (річки Кача, Альма) відшукала М. Барковська [1]. Наприкінці 60-х років ХХ ст. Ю. Полканов зі співавт. знайшов самородне золото у прибережно-морських та лиманних пісках північно-західного узбережжя Чорного моря (Коктебельська бухта) [12].

У 1969–1972 рр. у районі Ангартського перевалу, на південному схилі Довгоруківської яйли М. Ваніна виявила золото в конгломератах верхньої юри. У 1974 р. під час дослідження Заморського родовища пісків Є. Шнюков, Ю. Соболевський, В. Кутний та інші відшукали поодинокі знаки золота. У 1976 р. Л. Борисенко з колегами виявили золотоносність верхньоюрських конгломератів у районі Демерджійського масиву.

Першим узагальненням праць з вивчення золотоносності осадових утворень Криму стали праці під керівництвом Б. Бичка (1980). В. Грицик 1980 р. виявив золото в зоні дроблення верхньоюрських пісковиків мису Французенка [4]. У 1985 р. С. Лепкий зі співавт. проінформував наукову громадськість про золотоносність стратифікованої кар-

бонатно-вуглецевистої формації Чорного моря [6]. У 1986 р. Ф. Овчаренко зі співавт. дослідив біогеохімічне формування металоносних зон у прибережних тонкодисперсних осадах [2]. У 1990 р. М. Перцов зі співавт. вивчали механізм біогенної концентрації золота в шельфовій зоні Чорного моря [9].

У 1994 р. М. Лебідь зі співавт. описали новий тип розсипної золотоносності на шельфі Чорного моря [11]. Тоді ж Є. Шнюков та В. Кардаш повідомили наукову спільноту про прояви золота в донних відкладах акваторії Чорного моря [18]. У 1995 І. Афанасьєва опублікувала працю, у якій описала механізм формування епігенетичної золотоносності флішодних відкладів таврійської серії. Того ж року В. Резнік зі співавт. обґрунтував перспективи шельфу Чорного моря на розсипи золота [10], а Б. Король, О. Коваленко, М. Шевчук провели прогнозно-геологічні роботи з розшуків золота на шельфі Чорного й Азовського морів та материкової частини Криму. З 1996 по 1998 рр. під керівництвом В. Кардаша проведено роботи зі збагачення проб ДГП Кримгеологія на установці “Говерла”, які дали змогу виявити дуже дрібне золото. У 1996 р. М. Ященко зі співавт. навели дані про золотоносність Криму [22], а співробітники відділення морської геології та осадкового рудогенезу виявили золото в межах Акташської низовини [4]. У 1997 р. Є. Шнюков зібрав дані про золотоносність донних відкладів Чорного моря [16], а 1998 р. зі співавт. описав золото з Акташського родовища пісків [4]. У 1999 р. вийшли такі праці: Ю. Брагіна та Ю. Полканова, у якій наведено результати досліджень морського розсипу золота в Капсельській бухті між мисами Алчак і Француженка [3], В. Резніка – з проблеми морського тонкого золота [13], М. Маслакова – про золотоносність верхньопліоценової річки на Керченському півострові [7], Є. Шнюкова зі співавт. про золотоносність Криму та прилеглої акваторії Азово-Чорноморського басейну [21].

У 2000 р. завершилися роботи під керівництвом О. Авгітова з дослідження золотоносності пісків Керченського півострова, а Є. Шнюков з колективом учених досліджували склад золота з піщаних відкладів Керченського півострова [15, 19]. У 2001 р. вийшла праця В. Резніка зі співавт. щодо закономірності формування скупчень тонкого золота на шельфі Чорного моря [14]. Є. Шнюков назвав розшуки золота на шельфі Чорного моря важливою геологічною проблемою ХХІ ст. [17] та разом зі співавт. описав Акташський прояв дрібного і тонкого золота [20]. У 2003 р. М. Ковальчук на підставі аналізу матеріалів попередників та власних досліджень уперше узагальнив дані щодо типоморфних особливостей золота з осадкових утворень Причорноморської западини і Криму та опублікував працю, у якій висвітлено особливості формування золотоносності осадків Чорного моря. Також 2003 р. завершилися прогнозно-геологічні роботи на золото на території Кримського півострова під керівництвом Ю. Кравцова, що почалися ще 1995 р. Цими роботами узагальнено значну кількість матеріалу щодо золотоносності Криму, досліджено низку рудопоявів і точок мінералізації золота, проведено мінералогічні дослідження розсипного золота. З 2005 р. розшуки тонкого і дрібного золота в Криму веде спеціалізований загін Південькоцентру. У 2009 р. під керівництвом Є. Шнюкова проводили роботи з опробування осадкових відкладів у межах Судацької і Капсельської бухт, у межах мису Ржавий. У 2010 р. вийшла книга “Золото в недрах Криму” колективу авторів, у якій розглянуто питання золотоносності надр Криму, археологічні передумови розшуків золота на його території, а також оцінено деякі прояви золота Криму і Керченського півострова [22].

Аналіз матеріалів дав змогу виявити часовий, літофаціальний і фаціальний розподіли золота в осадкових комплексах Криму. Найдавнішим золотовмісним стратиграфічним

рівнем є мезозойський. В осадових комплексах мезозойської групи золото знайдене в утвореннях тріасової (пісковики, алевроліти, аргіліти верхнього тріасу), юрської (конгломерати, пісковики) та крейдової (піски, пісковики, галечники, глини нижньої крейди) систем. Генетично це відклади прибережно-морських і морських фацій.

Наступний стратиграфічний рівень концентрації золота локалізований в утвореннях кайнозойської групи. Це золотовмісні осадові комплекси неогенової (галечники, піски, пісковики, глини нижнього неогену) та четвертинної (галечники, гравій, піски, пісковики, черепашники, алеврити, глини) систем. Золотоносність представлена знахідками самородного золота в алювії сучасних водотоків та їхніх надзаплавних терасах (водотоки Альма, Ангара, Бельбек, Біюк-Карасу, Булганак, Бурульча, Великий Салгир, Карасівка, Кача, Курлюк-Су, Мала Карасівка, Малий Салгир, Мокрий Індол, пра-Бурульча, Салгир, Тавель, Фундукли, Чорна та ін.), на вододільних просторах (нижньочетвертинні відклади), в утвореннях чорноморських терас, пляжів, лиманів, заток, бухт, а також у прибережно-морських і морських осадах.

Окрім кластогенного, золото виявлене у вигляді плівок на гідроксидах заліза, органіці, черепашках та в глинистих мінералах і сульфідах.

Вміст золота в юрських відкладах досягає 0,015 г/т, крейдових – 0,5 г/см<sup>3</sup>, неогенових – 1,43, четвертинних – 1,67 г/см<sup>3</sup>. У теригенних утвореннях вміст хемогенного і біогенного золота зростає в міру їхнього подрібнення. В осадах між вмістом золота та кількістю органічної речовини простежується прямий зв'язок.

Аналіз типоморфних особливостей самородного золота з осадових формаційних одиниць Криму дав змогу класифікувати його в такий спосіб.

**Ідіоморфне золото** найчастіше трапляється у гальково-гравійних відкладах пляжу та донних осадах Чорного моря. Це золото кубічного й октаедричного габітусів та п'ятірки за шпінелевим законом. Часто кристали октаедричного габітусу представлені сплюсненими індивідами. Зафіксовано також сильно сплюснені кристали у вигляді чотири- і шестикутних пластинок та ромбододекаедри.

**Золото з ознаками скелетного росту** виявлене в осадах Чорного моря і представлене, зазвичай, односторонніми плескатими дендритоїдами.

**Ксеноморфне золото** є найпоширенішим і трапляється майже в усіх золотовмісних літофаціях і фаціях. Виявлено зерна золота, які подовжені у двох напрямках, подовжені в одному напрямі, ізометричні виділення ксеноморфного золота, складні поліморфні утворення неправильної та екзотичної форм.

*Золото, подовжене у двох напрямках*, поширене найбільше й представлене різної форми і товщини пластинками з округлими, потовщеними і зрізаними краями.

*Золото, що подовжене в одному напрямі*, це дрото-, гачко-, голко- та шипоподібні утворення різної довжини і товщини.

*Ізометричні зерна ксеноморфного золота* представлені куле-, краплеподібними формами. Часто трапляються кульки золота ідеальної форми.

*Складні поліморфні утворення неправильної та екзотичної форм* представлені землистими, гроно-, грудко-, овало-, амебоподібними утвореннями та їхніми зростками. Краї зерен неправильного обрису з численними виступами і відростками.

**Геміідіоморфні зерна золота** трапляються достатньо часто й представлені автоепітаксичними наростами золота на золоті у вигляді кристалів, грудок, голочок, дендритів та зерен екзотичної форми.

**Золото з широким діапазоном форм** утворює псевдоморфози хомогенно-біогенного золота по викопній фауні.

Поверхня зерен золота блискуча, гладка, матова, шагренева, ямчасто-горбкувата. Подекуди на поверхні є відбитки зерен інших мінералів.

Ступінь обкатаності зерен змінюється від слабкого до сильного. Трапляється золото, у якого краї зерен обім'яті, згладжені, а на поверхні зерен є подряпини і сліди волоочіння. В окремих зернах фіксують сліди вилугування.

Забарвлення мінералу золотисто-жовте, жовте, сріблясто-, зеленкувато-, коричнево-, червонувато-жовте. Забарвлення зумовлене значною домішкою срібла та плівками глинистої речовини і гідроксидів заліза.

За гранулометрією золото буває від тонкодисперсного до аномально крупного (4,0 мм). Зокрема, у юрських осадових відкладах розмір зерен становить 0,1–0,5 мм, у крейдових – 0,02–0,10, у неогенових – 0,03–0,40, у четвертинних – 0,02–4,00 мм. Серед четвертинних утворень найбільше золото містять алювіальні відклади.

За пробністю золото представлене двома переважними різновидами: низько- (600–699) та середньопробним (800–847). Менше поширене порівняно низько- (720–774), високо- (900–950) та дуже високопробне (951–994) золото.

Постійною домішкою в золоті є срібло, причому інколи вміст його є значним (32,6 %). Електрум виявлено в осадових утвореннях нижньої крейди, неогену та в сучасному алювії річок Гірського Криму. Серед інших елементів-домішок у золоті наявні Cu, Bi, Te, Zn, Hg, Sn, Sb, Pb, Fe. Найбільший вміст міді (0,45 %) і телуру (0,05 %) зафіксовано в утвореннях неогену, бісмуту (0,37 %) – у породах крейди, ртуті (0,12 %) – у сучасних алювіальних відкладах.

Генетично золото в осадових формаційних одиницях Криму є кластогенним, хомогенно-біогенним, гіпергенним та гідротермальним.

- 
1. Барковская М. Г. Закономерности распределения тяжелых минералов в полосе пляжа и на шельфе советского побережья Черного моря / М. Г. Барковская // Вопросы накопления и распределения тяжелых минералов в прибрежно-морских песках. – Рига, 1960. – С. 71–82.
  2. Биогеохимическое формирование металлоносных зон в прибрежных тонкодисперсных осадках / Ф. Д. Овчаренко, З. Р. Ульберг, С. В. Гарбара [и др.] // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1986. – № 1. – С. 44–48.
  3. Брагин Ю. Н. Морская россыпь золота в Восточном Крыму / Ю. Н. Брагин, Ю. А. Полканов // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – Киев : ОМГОР НАНУ, 1999. – С. 204–207.
  4. Золото в недрах Крыма / Е. Ф. Шнюков, И. В. Гаврилюк, Н. А. Маслаков [и др.]. – Киев : Логос, 2010. – 187 с.
  5. Кардаш В. Т. Золотоносность донных осадков Азовского моря / В. Т. Кардаш, Н. И. Лебедь, Ю. Г. Яценко // Мін. ресурси України. – 1996. – № 3. – С. 10–11.
  6. Лепкий С. Д. Золотоносность стратифицированной карбонатно-углеродистой формации Черного моря / С. Д. Лепкий, А. А. Колесникова // Условия образования и закономерности размещения стратиформных месторождений редких и благородных металлов : 1 Всесоюз. совещ. : труды. – Фрунзе, 1985. – С. 328–330.

7. Маслаков Н. А. Верхнеплиоценовая река на Керченском полуострове / Н. А. Маслаков // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – Киев : ОМГОР НАНУ, 1999. – С. 255–261.
8. Маслаков Н. А. Морфология и состав тонкого золота Южно-Украинской россыпной провинции / Н. А. Маслаков // Золото Сибири и Дальнего Востока : 3 Всерос. симпозиум с международным участием : материалы. – Улан-Уде : Изд-во БНУ СО РАН, 2004. – С. 301–303.
9. Механизм биогенного концентрирования металлов в шельфовых зонах дефицита наносов / Н. В. Перцов, З. Р. Ульберг, Б. С. Коган [и др.] // Геохимия. – 1990. – № 1. – С. 112–116.
10. Новые данные о перспективности шельфа Черного моря на россыпи золота / В. П. Резник, И. А. Мудров, Н. И. Лебедь [и др.] // Исследования шельфовой зоны Азово-Черноморского бассейна. – Севастополь : МГИ НАНУ, 1995. – С. 132–140.
11. О новом типе россыпной золотоносности на шельфе Черного моря / Н. И. Лебедь, В. П. Резник, И. А. Мудров [и др.] // Геол. журн. – 1994. – № 3. – С. 121–126.
12. Полканов Ю. А. О находках золота в прибрежно-морских и лиманных песках северо-западного побережья Черного моря / Ю. А. Полканов, И. П. Яловенко // Докл. АН СССР. – 1970. – Т. 191, № 4. – С. 905–908.
13. Резник В. П. Некоторые проблемы морского тонкого золота (северо-западный шельф Черного моря) / В. П. Резник // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – Киев : ОМГОР НАНУ, 1999. – С. 147–151.
14. Резник В. П. Некоторые закономерности формирования скоплений тонкого золота на шельфе Черного моря / В. П. Резник // Геол. журн. – 2001. – № 4. – С. 110–117.
15. Состав золота из песчаных отложений севера Керченского полуострова и возможные источники питания / Е. Ф. Шнюков, Н. А. Маслаков, О. Г. Сиденко, В. Т. Кардаш // Докл. АН Украины. Сер. Б. – 2000. – № 5. – С. 132–135.
16. Шнюков Е. Ф. Золотоносность донных отложений Черного моря / Е. Ф. Шнюков // Минерал. журн. – 1997. – Т. 19, № 5. – С. 45–54.
17. Шнюков Е. Ф. Поиски месторождений мелкого и тонкого золота в Азово-Черноморском регионе – важная геологическая проблема XXI века / Е. Ф. Шнюков // Геологические проблемы Черного моря. – Киев, 2001. – С. 11–22.
18. Шнюков Е. Ф. Проявления золота в донных отложениях акватории Черного моря / Е. Ф. Шнюков, В. Т. Кардаш // Геол. журн. – 1994. – № 3. – С. 127–128.
19. Шнюков Е. Ф. Золотоносность осадочных отложений Керченского полуострова / Е. Ф. Шнюков, Н. А. Маслаков // Зб. наук. праць Ін-ту геології навколишнього середовища. – 2002. – Вип. 5/6. – С. 76–84.
20. Шнюков Е. Ф. Акташское месторождение мелкого и тонкого золота / Е. Ф. Шнюков, Н. А. Маслаков, Ю. И. Иноземцев // Геологические проблемы Черного моря. – Киев, 2001. – С. 84–95.
21. Шнюков Е. Ф. Золотоносность Крыма и прилегающей акватории Азово-Черноморского бассейна / Е. Ф. Шнюков, Н. А. Маслаков, О. Г. Сиденко // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – Киев : ОМГОР НАН Украины, 1999. – С. 189–193.
22. Ященко Н. Я. Золотоносність Криму, перспективні формаційно-генетичні типи / Н. Я. Ященко, В. М. Артеменко, В. В. Шехоткін // Мін. ресурси України. – 1996. – № 3. – С. 12–14.

**TYPOMORPHIC FEATURES OF GOLD  
FROM SEDIMENTARY FORMATIONS OF THE CRIMEA****M. Koval'chuk, L. Figura**

*Institute of Geological Sciences of NASU  
Oles' Honchar St. 55b, UA – 01601 Kyiv-54, Ukraine  
E-mail: kms1964@ukr.net*

Information about gold-bearing sedimentary formations of Crimea and history of their researches is resulted. Stratigraphic levels, lithofacies and facies of gold-bearing sedimentary formations as well as the typomorphic features of gold from them are briefly described.

*Key words:* gold, typomorphic features, sedimentary rocks, Crimea.

**ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТА  
ИЗ ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КРЫМА****М. Ковальчук, Л. Фигура**

*Институт геологических наук НАН Украины  
01601 г. Киев-54, ул. О. Гончара, 55б  
E-mail: kms1964@ukr.net*

Приведено информацию о золотоносности осадочных образований Крыма и историю их исследования. Дано краткую характеристику стратиграфических уровней, литофаций и фаций золотоносных осадочных образований и типоморфных особенностей золота.

*Ключевые слова:* золото, типоморфные особенности, осадочные породы, Крым.

Стаття надійшла до редколегії 26.03.2012

Прийнята до друку 29.05.2012